

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10027625 A**

(43) Date of publication of application: **27 . 01 . 98**

(51) Int. Cl.

H01M 10/40
C07D317/36
C07D317/38
H01M 4/02
H01M 4/58

(21) Application number: **09029969**

(22) Date of filing: **14 . 02 . 97**

(30) Priority: **14 . 02 . 96 JP 08 27131**

(71) Applicant:

**MITSUI PETROCHEM IND
LTD SONY CORP**

(72) Inventor:

**YOKOYAMA KEIICHI
TORIIDA MASAHIRO
KOMARU TOKUO
NAGAMINE MASAYUKI
NISHI MIO**

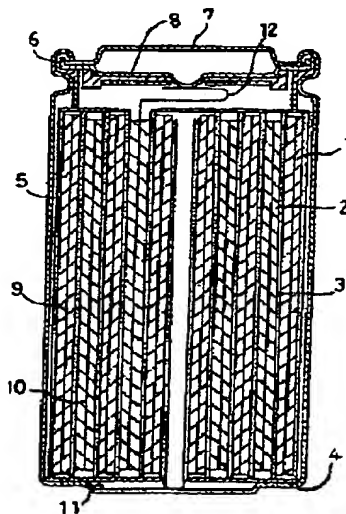
**(54) NONAQUEOUS ELECTROLYTE AND
NONAQUEOUS ELECTROLYTE SECONDARY
BATTERY**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a secondary battery using a nonaqueous electrolyte having large ion conductivity even in use at a low temperature in a cold district.

SOLUTION: This secondary battery is a nonaqueous electrolyte consisting of electrolyte salt (A) and a mixed solvent (B) of dimethyl carbonate (DMC), methyl ethyl carbonate (MEC) and cyclic ester carbonate, composition ratio of dimethyl carbonate, methyl ethyl carbonate and cyclic ester carbonate in the mixed solvent, relating to a solvent total unit (total amount of dimethyl carbonate, methyl ethyl carbonate and cyclic ester carbonate), contains 10 to 70vol.% DMC, 10 to 70vol.% MEC and 1vol.% or 20vol.% or less cyclic ester carbonate.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-27625

(43)公開日 平成10年(1998) 1月27日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 M 10/40			H 0 1 M 10/40	A
C 0 7 D 317/36			C 0 7 D 317/36	
317/38			317/38	
H 0 1 M 4/02			H 0 1 M 4/02	C
				D

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平9-29969

(22)出願日 平成9年(1997) 2月14日

(31)優先権主張番号 特願平8-27131

(32)優先日 平8(1996) 2月14日

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(71)出願人 000005887

三井化学株式会社

東京都千代田区霞が関三丁目2番5号

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 横 山 恵 一

千葉県袖ヶ浦市長浦字拓二号580番32 三

井石油化学工業株式会社内

(72)発明者 鳥井田 昌 弘

千葉県袖ヶ浦市長浦字拓二号580番32 三

井石油化学工業株式会社内

(74)代理人 弁理士 鈴木 俊一郎

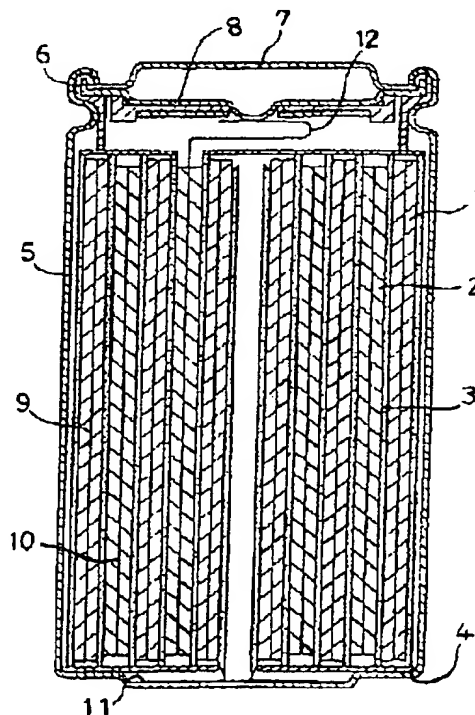
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 非水電解液および非水電解液二次電池

(57)【要約】

【解決手段】電解質塩 (A) と、炭酸ジメチル (DMC) と炭酸メチルエチル (MEC) および環状炭酸エステルとの混合溶媒 (B) と、からなる非水電解液であって、混合溶媒中の炭酸ジメチルと炭酸メチルエチルと環状炭酸エステルの組成比率が溶媒全体 (炭酸ジメチルと炭酸メチルエチルと環状炭酸エステルの合計量) に対してDMCが10~70体積%、MECが10~70体積%および環状炭酸エステルが1体積%以上、20体積%未満であることを特徴とする非水電解液およびこれを含む二次電池。

【効果】寒冷地で低温下においてもイオン電導度が大きいような非水電解液および該非水電解液を用いた二次電池が提供される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】電解質塩(A)と、

炭酸ジメチル(DMC)と炭酸メチルエチル(MEC)および環状炭酸エステルとの混合溶媒(B)と、
からなる非水電解液であって、混合溶媒中の炭酸ジメチルと炭酸メチルエチルと環状炭酸エステルの組成比率が溶媒全体(炭酸ジメチルと炭酸メチルエチルと環状炭酸エステルの合計量)に対してDMCが10~70体積%、MECが10~70体積%および環状炭酸エステルが1体積%以上、20体積%未満であることを特徴とする非水電解液。

【請求項2】環状炭酸エステルが、炭酸エチレンまたは炭酸プロピレンあるいは両者の混合物であり、環状炭酸エステルの含有率が溶媒全体に対し5~19体積%であることを特徴とする請求項1に記載の非水電解液。

【請求項3】リチウム、リチウムイオンのドーブ・脱ドーブが可能な炭素材料、リチウムイオンのドーブ・脱ドーブが可能な金属カルコゲン化合物のいずれかを活物質とする負極と、リチウムを含有する遷移金属の複合酸化物を活物質とする正極と、セパレータと、非水電解液とを有する非水電解液二次電池であって、非水電解液が請求項1に記載のものであることを特徴とする非水電解液二次電池。

【請求項4】リチウム、リチウムイオンのドーブ・脱ドーブが可能な炭素材料、リチウムイオンのドーブ・脱ドーブが可能な金属カルコゲン化合物のいずれかを活物質とする負極と、リチウムを含有する遷移金属の複合酸化物を活物質とする正極と、セパレータと、非水電解液とを有する非水電解液二次電池であって、非水電解液が請求項2に記載のものであることを特徴とする非水電解液二次電池。

【請求項5】リチウムをドーブ・脱ドーブ可能な炭素材料を負極として用いることを特徴とする請求項3または4に記載の非水電解液二次電池。

【請求項6】炭素材料が黒鉛材料であることを特徴とする請求項5に記載の非水電解液二次電池。

【請求項7】炭素材料が難黒鉛化炭素材料であることを特徴とする請求項5に記載の非水電解液二次電池。

【請求項8】金属カルコゲン化合物が結晶質または非晶質の金属酸化物であることを特徴とする請求項3または4に記載の非水電解液二次電池。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の技術分野】本発明は、非水電解液および非水電解液二次電池に関し、さらに詳しくは寒冷地で低温下に用いてもイオン電導度が大きい非水電解液および該非水電解液を用いた二次電池に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、一般的な二次電池としては、水系の電解液を用いたNi-Cd電池や、鉛電池などが

広く用いられている。これらの電池は、カメラ一体型VTR、携帯電話、ラップトップ型コンピュータ等の携帯用電子機器に登載され、寒冷下など種々の環境で使用されるようになっている。

【0003】しかしながら、これら電池では、高エネルギー密度の点で不充分となっており、またこのような電池に使用されるカドミウム、鉛などは、地球環境保護の観点から好ましくなく、次第にその使用が規制されるようになってきている。

【0004】このため、上記Ni-Cd電池、鉛電池に代わりうるものとして、電解質を非水溶媒に溶解してなる非水電解液および、該非水電解液を用いた非水電解液二次電池が注目されるようになってきており、従来より種々提案されている。

【0005】例えば、特開平7-45304号公報には、リチウムイオンを吸蔵放出する物質からなる正極と、リチウムイオンを吸蔵放出する炭素材料からなる負極と、有機電解液とから構成される有機電解液二次電池であって、電解液は、エチレンカーボネート(EC)とジメチルカーボネート(DMC)とメチルエチルカーボネート(MEC)との混合溶媒からなり、かつ、EC、DMCおよびMECの組成比率は、溶媒全体に対してそれぞれ30~50vol%、10~50vol%および10~50vol%である有機電解液二次電池が記載されている。

【0006】また、特開平7-14607号公報には、リチウムのドーブ・脱ドーブが可能な炭素材料を負極活物質とする負極と、リチウムと遷移金属の複合酸化物を正極活物質とする正極と、非水溶媒に電解質を溶解してなる非水電解液を有してなり、かつ、非水溶媒は、炭酸メチルエチルと炭酸ジメチルを含有することを特徴とする非水電解液二次電池が記載され、また、非水溶媒全容積T、炭酸メチルエチル容量M、炭酸ジメチル容量Dとしたとき、 $3/10 \leq (M+D) \leq 7/10$ であり、 $1/9 \leq D/M \leq 8/2$ である態様が記載されている。

【0007】さて、これらの二次電池は寒冷地で使用する場合も多く、従ってこの二次電池に用いる非水電解液においても低温でのイオン電導度を更に改良することが求められていた。

【0008】

【発明の目的】本発明は、上記のような課題を解決しようとするものであって、寒冷地で低温下に用いてもイオン電導度が大きいような非水電解液および該非水電解液を用いた二次電池を提供することを目的としている。

【0009】

【発明の概要】本発明に係る非水電解液は、電解質塩(A)と、炭酸ジメチル(以下DMCということがある)と炭酸メチルエチル(以下MECということがある)および環状炭酸エステルとの混合溶媒(B)と、からなる非水電解液であって、混合溶媒中の炭酸ジメチル

と炭酸メチルエチルと環状炭酸エステルの組成比率が溶媒全体（炭酸ジメチルと炭酸メチルエチルと環状炭酸エステルの合計量）に対してDMCが10～70体積%、MECが10～70体積%および環状炭酸エステルが1体積%以上、20体積%未満であることを特徴としている。

【0010】また、本発明の好ましい態様においては、上記環状炭酸エステルは、炭酸エチレンまたは炭酸プロピレンあるいは両者の混合物であることが望ましい。本発明に係る非水電解液二次電池は、リチウム、リチウムイオンのドーブ・脱ドーブが可能な炭素材料または金属カルコゲン化合物のいずれかを活物質とする負極と、リチウムを含有する遷移金属の複合酸化物を活物質とする正極と、セパレータと、非水電解液と有する非水電解液二次電池であって、非水電解液が、上記非水電解液よりなっている。

【0011】このような非水電解液は、寒冷地で低温下に用いてもイオン電導度が大きく、このような非水電解液を用いた二次電池は、寒冷地用として好適である。

【0012】

【発明の具体的説明】以下、本発明に係る非水電解液および該非水電解液を用いた二次電池について具体的に説明する。

【0013】〔非水電解液〕本発明に係る非水電解液は、電解質塩（A）と、溶媒のDMCとMECおよび環状炭酸エステルの混合溶媒（B）と、からなる非水電解液であって、溶媒全体（DMCとMECと環状炭酸エステルとの合計量）に対し環状炭酸エステルの含有量が1体積%以上、20体積%未満、好ましくは5～19体積%、更に好ましくは10～17体積%である。

【0014】このような非水電解液中に含まれる電解質塩としては、具体的には、例えば、 LiPF_6 、 LiBF_4 、 LiAsF_6 、 LiClO_4 、 $\text{LiN}(\text{SO}_2\text{CF}_3)_2$ 、 $\text{LiN}(\text{SO}_2\text{C}_2\text{F}_5)_2$ が挙げられ、好ましくは LiPF_6 、 LiBF_4 、 LiAsF_6 、 LiClO_4 が用いられる。このような電解質塩は、1種または2種以上組み合わせて用いることができる。

【0015】このような電解質塩は、非水電解液中で解離して、何れも Li^+ イオンを生ずる。このような電解質塩は、用いられる電解質塩の種類、溶媒の種類等にもよるが、非水電解液中に、通常0.5～2.0モル/リットル、好ましくは0.7～1.5モル/リットルの量で含まれていることが望ましい。

【0016】鎖状炭酸エステルは、炭酸ジメチル（DMC）と炭酸メチルエチル（MEC）の混合物であり、その使用量は全溶媒（DMCとMECと環状炭酸エステルの合計量）中に、DMCが10～70体積%、MECが10～70体積%であり、好ましくは、DMCが20～70体積%、MECが20～70体積%で、さらに好ましくはDMCが30～60体積%、MECが30～60

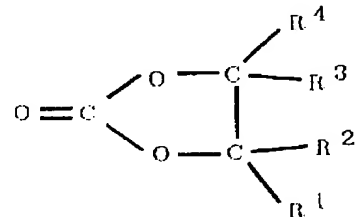
体積%である。

【0017】溶媒の環状炭酸エステルは、下記式

【I】：

【0018】

【化1】



【0019】（式【I】中、 R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 は、それぞれ独立に、水素または炭素数1～2のアルキル基、好ましくは何れも水素を示す。）で示され、具体的には、例えば、 $\text{R}^1 \sim \text{R}^4$ が全て水素の炭酸エチレン（エチレンカーボネート（EC））、 $\text{R}^1 \sim \text{R}^3$ が水素で R^4 がメチル基の炭酸プロピレン、 $\text{R}^1 = \text{R}^3 = \text{H}$ で $\text{R}^2 = \text{R}^4 = \text{CH}_3$ の2, 3-ブチレンカーボネートなどが挙げられる。

【0020】これらの環状炭酸エステルは、1種または2種以上組み合わせて用いることができる。本発明においては、このような環状炭酸エステルのうちでは、炭酸エチレン（EC）、炭酸プロピレン（PC）、あるいは両者の混合物が好ましく用いられる。

【0021】本発明においては、溶媒として上記環状炭酸エステルと鎖状炭酸エステル（DMCとMECとの混合物）とは、その体積比（環状炭酸エステル/鎖状炭酸エステル）が、80/20より大きく99/1以下の範囲となるような量で用いられ、好ましくは該量比が81/19～95/5の範囲、さらに好ましくは83/17～90/10の範囲となるような量で用いられる。

【0022】このように、上記環状炭酸エステルと鎖状炭酸エステルとの量比が80/20より大きく99/1以下となるような量でこれらのエステル類を用いると、得られる非水電解液の低温条件下でのイオン電導度が、例えば、2.7～3.5 mS/cm、好ましくは3.0～3.5 mS/cmと、高くなるため好ましい。

【0023】このような非水電解液は、低温でのイオン電導度が高く、例えば、 $-30 \sim 60^\circ\text{C}$ 程度の温度範囲で使用可能である。なお、本発明においてMECの代りにジエチルカーボネート（DEC）を用いても、環状カーボネートとの特定の含有体積比の範囲では同時にイオン電導度の高い非水電解液が得られる。DECを用いた場合イオン電導度の高い非水電解液を得るための好ましい電解液の組成はDMCとDECと環状炭酸エステルとの合計100体積%中にDMCが10～70体積%、好ましくは30～60体積%、DECが10～70体積%、好ましくは30～60体積%、環状炭酸エステルが

11~20体積%、好ましくは15~19体積%からなる電解液である。環状炭酸エステルとしてはEC、PC又は両者の混合物を挙げることができる。

【0024】「非水電解液を用いた二次電池」本発明に係る非水電解液二次電池は、リチウムを活性物質とする負極と、リチウムを含有する遷移金属の複合酸化物を活性物質とする正極と、セパレータと、上記非水電解液とを有している。

【0025】このような非水電解液二次電池は、例えば、図1に示すような概略縦断面構造を有している。すなわち、この非水電解液二次電池は、負極集電体9に負極活性物質を塗布してなる負極1と、正極集電体10に正極活性物質を塗布してなる正極2とを、セパレータ3を介して巻回し、得られた巻回体の上下に絶縁板4を載置した状態で電池缶5に収納してなるものである。前記電池缶5には、電池蓋7が封口ガasket6を介してかしめることにより取り付けられて、それぞれ負極リード11および正極リード12を介して負極1あるいは正極2と電気的に接続され、電池の負極あるいは正極として機能するように構成されている。

【0026】この電池では、正極リード12は、電流遮断用薄板8を介して電池蓋7との電気的接続が図られている。該電池においては、電池内部の圧力が上昇すると、電流遮断用薄板8が押し上げられ変形し、正極リード12が上記薄板8と溶接された部分を残して切断され、電流が遮断される。

【0027】なお、非水電解液は、このような電池内の空隙に充填されている。本発明に係る非水電解液二次電池では、非水電解液として上述したようなものを用いる以外は、上記負極活性物質、正極活性物質、セパレータなど、何れも特開平7-14607号公報等に記載のものを用いることができる。本発明に係る非水電解液二次電池の負極活性物質としては、リチウムイオンのドーピング・脱ドーピングが可能であれば種々の材料が選択することができるが、その中でも炭素材料を用いることが好ましい。このような炭素材料としては、易黒鉛化性炭素材料、難黒鉛化性炭素材料、黒鉛材料などが挙げられ、このうち、難黒鉛化性炭素材料、黒鉛材料が好ましく使用される。上記難黒鉛化性炭素材料としては、X線回折法で得られる(002)面間隔が0.37nm以上、真密度が1.70g/cm³未満、空気中での示差熱分析(DTA)において700℃以下に1つ以上の発熱ピークを有するものが好ましい。上記黒鉛材料としては、真密度が2.10g/cm³以上、好ましくは2.18g/cm³以上のものが好ましい。このような真密度を有する黒鉛材料は、X線回折法で得られる(002)面間隔が0.340nm未満、好ましくは0.335nm以上0.337nm以下であり、(002)面のC軸結晶子厚みが14.0nm以上有している。また、このような炭素材料の他に、リン、酸素、炭素を主成分とする化合物も上記難黒鉛化性炭素材料と同様の

物性パラメータを有しているため使用することができる。また、本発明に係る非水電解液二次電池では、負極材料としてリチウムイオンのドーピング・脱ドーピング可能な金属カルコゲン化合物を用いることができる。金属カルコゲン化合物としては、酸化鉄、酸化ルテニウム、酸化モリブデン、酸化タングステン、酸化チタン、酸化スズ、酸化ケイ素などの遷移金属酸化物を主体とする結晶化合物または非結晶化合物を使用することが可能であり、特に充放電電位がリチウムに近い化合物が望ましい。

【0028】具体的には負極活性物質として、例えば、特開平7-14607号公報に記載されているように、石油ピッチに酸素を含む官能基を10~20重量%の量で導入し、酸素架橋させ、次いで、不活性ガス気流中で炭素化し、炭素前駆体を調製する。次いで、この炭素前駆体を例えば900~1500℃程度の温度で焼成し、ガラス状炭素に近い性質の炭素材料を調製する。次いで、このようにして得られた炭素材料の粉末とポリフッ化ビニリデン(PVDF)とを混合し、溶剤のN-メチルピロリドン等に分散させ、負極合剤スラリー(ペースト状)を調製する。この負極合剤スラリーを帯状銅箔製の負極集電体に塗布し、乾燥させた後、圧縮成形することにより、帯状の負極が得られる。

【0029】このような負極合剤の厚さは、各面とも、例えば、40~160μm[例:各面とも80μm]程度である。正極活性物質としては、一般式Li₂MO₂(M:Co、Ni、Mnの少なくとも1種を示す。)で示されるリチウム複合金属酸化物やリチウムを含んだ層間化合物などが挙げられ、中でもLiCoO₂が高エネルギー密度を示すため好ましい。

【0030】このような正極2は、例えば、炭酸リチウム1モルに対して炭酸コバルト2倍モル量で混合し、70~110℃程度の空気中で焼成し、LiCoO₂を得、次いで粒径5~30μm程度に微粉砕する。次いで、該LiCoO₂微粒子と炭酸リチウムとの混合物と、導電材のグラファイトと、結着剤のポリフッ化ビニリデンとを混合して正極合剤を調製し、N-メチルピロリドンに分散させることにより、正極合剤スラリーが得られる。このスラリーを帯状アルミニウム箔製正極集電体両面に塗布し、乾燥させ、圧縮成形すれば、所望の正極が得られる。このような正極の合剤厚は、上記負極と同様である。

【0031】このような正極は、例えば5回程度充放電を繰り返して行った後の定常状態で、通常、負極活性物質1g当たり、250mAh以上の充放電容量相当分のLiを含んでいる。

【0032】セパレータとしては、例えば、厚さが10~60μm程度で幅が30~50mm程度の微多孔性ポリプロピレンフィルムが用いられる。このような非水電解液二次電池は、エネルギー密度、サイクル寿命に優

れ、 -30°C 程度の低温から 60°C 程度の高温までの広範囲の温度で使用可能であり、しかも安全性に優れている。

【0033】このような非水電解液を用いた二次電池は、寒冷地で低温下に用いてもイオン電導度が大きく、寒冷地用として好適である。

【0034】

【発明の効果】本発明に係る上記非水電解液は、寒冷地で低温下に用いてもイオン電導度が大きく、このような非水電解液を用いた二次電池は、寒冷地用として好適である。

【0035】

【実施例】以下、本発明について実施例に基づいてさらに具体的に説明するが、本発明は、かかる実施例により何等限定されるものではない。

【0036】

【実施例1】

<非水電解液の調製並びにその電気電導性と耐電圧の測定>六フッ化リン酸リチウム (LiPF_6) 15.2g

(100mmol)を、炭酸メチルエチル (MEC)、炭酸ジメチル (DMC)、炭酸エチレン (EC) をそれ*

表1 (イオン電導度)

		溶媒組成 (体積%)	イオン電導度 (mS/cm)			耐電圧 (V)
			-20°C	0°C	25°C	
実施例	1	MEC/DMC/EC = 50/35/15	3.4	6.1	8.8	6.2
	2	DEC/DMC/EC = 30/50/20	3.2	5.8	9.8	6.2
参考例	1	DEC/DMC/EC = 30/50/20	2.7	4.9	8.2	6.2
	2	DEC/DMC/EC = 50/30/20	2.7	4.1	6.8	6.2
比較例	1	DEC/EC = 60/40	2.7	4.1	6.8	6.2
	2	DMC/EC = 60/40	2.7	4.1	6.8	6.2

【0040】

【実施例2】

<負極活物質の作製>まず、負極活物質を以下のようにして作製した。

【0041】すなわち、特開平7-14607号公報に記載されているように、石油ピッチに酸素を含む官能基を10~20重量%の量で導入し、酸素架橋させ、次いで、不活性ガス気流中で炭素化し、炭素前駆体を調製する。次いで、この炭素前駆体を例えば 1200°C 程度の温度で焼成し、ガラス状炭素に近い性質の炭素材料を調製した。

【0042】次いで、このようにして得られた炭素材料

* ぞれ体積比 (MEC : DMC : EC) 50 : 35 : 15 で混合した混合溶媒に溶かして100mlの電解液を調製した (電解質濃度 1.0mol/l)。これら電解液の電気電導度及び耐電圧を測定した。電気電導度は白金黒電極の電気電導度計を用い10kHzで測定した。また、電解液の耐電圧の測定は、作用極にグラッシカーボン、対極に白金、参照極にリチウム金属を使用した三極式耐電圧測定セルに上記電解液を入れ、ポテンショガルバナスタットで $50\text{mV}/\text{sec}$ で電位を走引し、リチウム金属の電位を基準として酸化分解電流が0.1mA以上流れなかった範囲を耐電圧とした。結果を表1に示した。

【0037】

【比較例1~2、参考例1~2】実施例1において、溶媒およびその組成を表1に示すように変えた以外は、実施例1と同様にしてイオン電導度など、各種試験を行った。

【0038】結果を表1に示す。

【0039】

【表1】

の粉末90重量部と結着剤のポリフッ化ビニリデン (PVDF) 10重量部とを混合し、溶剤のN-メチルピロリドンに分散させ、負極合剤スラリー (ペースト状) を調製した。

【0043】この負極合剤スラリーを厚さ $10\mu\text{m}$ の帯状銅箔製の負極集合体に塗布し、乾燥させた後、圧縮成形することにより、帯状の負極1が得られた。このような負極合剤の厚さは、各面とも、 $80\mu\text{m}$ であった。また電極幅は、 41.5mm 、長さは、 700mm であった。

【0044】<正極の作製>正極2は、以下のようにして作製した。すなわち、炭酸リチウム1モルに対して炭

酸コバルト2倍モル量で混合し、90℃の空气中で5時間焼成し、 LiCoO_2 を得、次いで50%累積粒径が15 μm 程度に微粉碎した。

【0045】次いで、該 LiCoO_2 微粒子95重量部と炭酸リチウム5重量部との混合物91重量部と、導電材のグラファイト6重量部と、結着剤のポリフッ化ビニリデン3重量部とを混合して正極合剤を調製し、N-メチルピロリドンに分散させることにより、正極合剤スラリーが得られた。

【0046】このスラリーを厚さ20 μm の帯状アルミニウム箔製正極集電体の両面に塗布し、乾燥させ、圧縮成形して、帯状正極を得た。このような正極の合剤厚は、両面とも80 μm 、電極幅は40.5mm、長さは650mmであった。

【0047】＜渦巻型電極の作製＞このようにして得られた帯状負極1、帯状正極2およびセパレータ3〔厚さが25 μm 、幅が44mmの微多孔性ポリプロピレンフィルム〕を負極、セパレータ、正極、セパレータの順序で積層してから多数回巻回して、外径が20mmの渦巻型電極を作製した。

【0048】＜電池の作製＞この渦巻型電極を、Niメッキが施された鉄製電池缶5に収納した。次いで、この渦巻型電極の上下両面に絶縁板4を配置し、アルミニウム製正極リード12を正極集電体10から導出して電池蓋7に、Ni製負極リード11を負極集電体9から導出して電池缶5に溶接した。

【0049】次いで、渦巻型電極が収納された電池缶5*

*の中に、メチルエチルカーボネート(MEC)/ジメチルカーボネート(DMC)/エチレンカーボネート(EC)が、50/35/15(体積比)の量で含まれた混合溶媒に、電解質塩の LiPF_6 が1.0モル/リットルの量で溶解された非水電解液を注入した。

【0050】次いで、アスファルトが表面に塗布された絶縁封口ガasket6を介して電池缶5をかしめることにより、電流遮断機構を有する安全弁装置8並びに電池蓋7を固定し、電池内の気密性を保持し、直径20mm、高さ50mmの円筒型非水電解液二次電池を作製した。

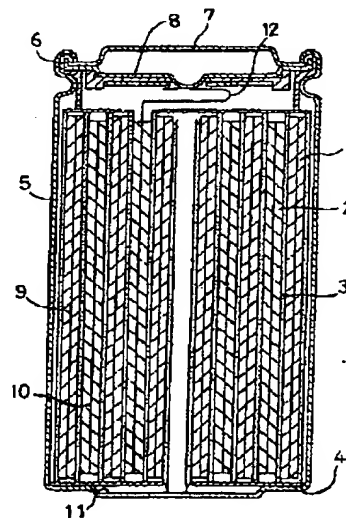
【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、本発明に係る非水電解液二次電池の実施例を示す。

【符号の説明】

- 1・・・負極、
- 2・・・正極、
- 3・・・セパレータ、
- 4・・・絶縁板、
- 5・・・電池缶、
- 6・・・封口ガasket、
- 7・・・電池蓋、
- 8・・・安全板、
- 9・・・負極集電体、
- 10・・・正極集電体、
- 11・・・負極リード、
- 12・・・正極リード。

【図1】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 1 M 4/58

H 0 1 M 4/58

(72) 発明者 小 丸 篤 雄

福島県郡山市和田町高倉字下杉下 1 番地の

1 株式会社ソニーエナジー・テック内

(72) 発明者 永 峰 政 幸

福島県郡山市和田町高倉字下杉下 1 番地の

1 株式会社ソニーエナジー・テック内

(72) 発明者 西 美 緒

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 35 号 ソニ

ー株式会社内